



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 198 51 275 C 1

51 Int. Cl. 7:
A 61 B 5/0215
A 61 B 5/03
G 01 L 15/00

21 Aktenzeichen: 198 51 275.9-35
22 Anmeldetag: 6. 11. 1998
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 2. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
pvb medizintechnik gmbh & co. kg, 85614
Kirchseeon, DE

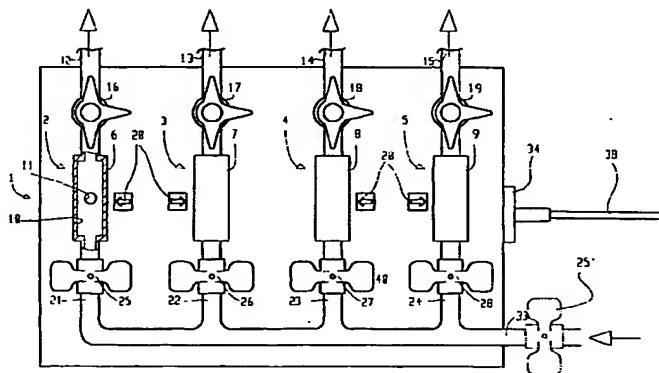
74 Vertreter:
von Bülow, T.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol., Pat.-Anw.,
81545 München

72 Erfinder:
Müller, Daniel, 85614 Kirchseeon, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 44 00 941 C1
DE 43 17 985 A1
DE 295 06 589 U1

54 Druckmeßwandleranordnung zur Messung mehrerer Fluiddrücke, insbesondere zur invasiven Blutdruckmessung

57 Die Druckmeßwandleranordnung (1) weist mehrere Druckmeßwandlereinheiten (2-5) mit jeweils einem Druckmeßelement (11) auf, die in ein gemeinsames Gehäuse (46, 53) integriert sind, wobei jeder Druckmeßwandlereinheit (2-5) ein Druckmeßgehäuse (6-9) mit einem Druckmeßanschluß (12-15) und einem Spülflüssigkeitsanschluß (21-24) zugeordnet ist, wobei sämtliche Spülflüssigkeitsanschlüsse (21-24) miteinander verbunden sind.



DE 198 51 275 C 1

DE 198 51 275 C 1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Druckmeßwandleranordnung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Eine derartige Druckmeßwandleranordnung ist aus der DE 295 06 589 U1 bekannt. Die dort gezeigte Druckwandleranordnung weist mehrere modular aneinandergesteckte Druckmeßmodule auf, die jeweils aus einem sogenannten Druckwandlerdom bestehen, der auf eine Halteplatte aufgeschoben ist und der mit einem an der Halteplatte angeordneten Druckmeßsensor in Druckverbindung steht, wobei die Druckdome nur einmal verwendbar und die Halteplatten und die Drucksensoren wiederverwendbar sind. Der Druckwandlerdom besteht aus einem Gehäuse mit einem Hohlraum, der einen ersten mit dem Gefäßsystem eines Patienten in Druckverbindung stehenden Anschluß aufweist und einen zweiten Anschluß, der mit einem mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllten Behälter in Verbindung steht. Der Hohlraum steht ferner mit einer Druckübertragungsmembran in Verbindung, die einen Teil der Außenseite des Druckwandlerdoms bildet und die mit einer an einer Außenseite der Halteplatte angeordneten Druckübertragungsmembran des Druckmeßelements zusammenwirkt.

Bei Operationen oder Patienten auf Intensivstationen werden oft mehrere Drücke gleichzeitig gemessen, wobei von jedem Druckmeßwandlermodul jeweils zwei Fluidleitungen wegführen und zusätzlich ein elektrisches Anschlußkabel, das z. B. an einen Monitor angeschlossen wird. Die Anzahl von Schläuchen und Kabeln macht die ganze Druckmeßwandleranordnung recht unübersichtlich, birgt die Gefahr von Vertauschungen beim Auswechseln der Druckwandlerdome und auch, daß das Pflegepersonal über die Kabel stolpert.

Aus der DE 44 00 941 C1 ist eine modular erweiterbare Druckmeßwandleranordnung bekannt, deren Module jeweils aus drei Komponenten bestehen, nämlich einem einmal verwendbaren Druckmeßwandler mit integriertem Druckmeßelement, einem Kabel mit Stecker und einem Halteelement zur Fixierung des Druckmeßwandlers und des Steckers. Die Halteplatte weist Halteschienen zum Einschieben des Druckmeßwandlers auf und schienenartige Verbindungselemente zum Aneinanderreihen mehrerer Halteelemente, wobei auch hier von jedem Druckmeßwandler je zwei Schläuche und ein Kabel wegführen.

Halteelemente für Druckmeßwandler der oben beschriebenen Art sind auch aus der DE 43 17 985 A1 bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Druckmeßwandleranordnung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß sie bei einfachem und kompaktem Aufbau leicht und zuverlässig handhabbar ist.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, mehrere Druckmeßwandlerereinheiten, die jeweils ein Druckmeßelement aufweisen, in ein gemeinsames Gehäuse zu integrieren, wobei jeder Druckmeßwandlerereinheit ein Druckmeßanschluß und allen Druckmeßwandlerereinheiten ein gemeinsamer Spülflüssigkeitsanschluß zugeordnet ist.

Vorzugsweise ist allen Druckmeßwandlerereinheiten nur ein gemeinsamer elektrischer Anschluß zugeordnet.

Zur Versorgung der einzelnen Druckmeßwandlerereinheiten mit Spülflüssigkeit wird somit im Gegensatz zum Stand der Technik nur noch eine Spülflüssigkeitsleitung benötigt, was die Druckmeßwandleranordnung übersichtlicher und leichter handhabbar macht.

Die Druckmeßwandleranordnung ist aufgrund der in ein gemeinsames Gehäuse integrierten Druckmeßwandlerereinheiten sehr kompakt aufgebaut, was auch die Produktion vereinfacht. Auch ist es leichter, nur ein einziges Gehäuse abzudichten als mehrere separate Gehäuse. Das bisher erforderliche Zusammenstecken der Halteplatten erübrigt sich.

Auch entfallen "Transportleisten", die bisher beim Verpacken der Druckmeßwandlerereinheiten zum Schutz vor Transportschäden, zur Einhand-Bedienung beim Herausnehmen aus einer sterilen Verpackung und zur Übersichtlichkeit im Set verwendet wurden. Durch den Fortfall der Transportleisten wird auch unnötiger Müll vermieden.

Die bisherigen Halteplatten erübrigen sich insgesamt, da das Gehäuse deren Funktion übernimmt. Es entfällt damit auch das bisher erforderliche Reinigen der Halteplatten, die Möglichkeit der Kontamination der Halteplatten. Auch wird Müll vermieden, da die bisherigen Halteplatten nach etwa zehnmaligem Gebrauch und Reinigung fortgeworfen wurden.

Beim Auswechseln des Tropfes für die Spülflüssigkeit muß nur noch eine Leitung ausgetauscht werden statt bisher mehrere, womit wiederum Müll vermieden wird. Auch ist Zahl der Konnektoren reduziert.

Das Prinzip der Erfindung läßt sich sowohl bei einmal verwendbaren als auch mehrfach verwendbaren Druckmeßanordnungen anwenden. Bei mehrmaligen Gebrauch ist jeder Druckmeßwandlerereinheit ein sogenannter "Druckwandlerdom" zugeordnet, der hier ein einstückiger Mehrfachdom ist, der selbst nur einmal verwendbar ist, und der an der Druckmeßwandleranordnung fixierbar ist und über Druckübertragungsmembranen mit dem zugeordneten Druckmeßelement in Verbindung steht. Die Handhabbarkeit läßt sich weiter verbessern, wenn die einzelnen Druckdome einstückig miteinander verbunden sind und als eine Einheit auf das Gehäuse der Druckmeßwandleranordnung aufgesetzt, aufgeklinkt oder in sonstiger Weise daran befestigt werden können.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Druckmeßgehäuse durch Hähne gegenüber den patientenseitigen ersten Leitungen absperrbar und in der Absperrstellung mit Atmosphärendruck beaufschlagbar. Hierfür kann im Hahnküken ein Belüftungskanal vorgesehen sein, der radial zur Drehachse des Hahnkükens in dieses eindringt und dann axial im Hahnküken weiter verläuft, bis zu dessen axialen Ende, das mit Atmosphärendruck beaufschlagbar ist. Vorzugsweise können alle Druckmeßelemente über eine gemeinsame Referenzdrucköffnung mit Atmosphärendruck oder Prüfdruck beaufschlagt werden, wobei dieser Druck auf die der Meßseite der Sensorelemente abgewandte Seite wirkt. Vorzugsweise hat diese Referenzdrucköffnung einen Luer-Anschluß. Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Druckmeßgehäuse über mindestens ein Spülventil, das nur eine geringe Menge von Spülflüssigkeit durchläßt, mit der gemeinsamen Spüleleitung verbunden. Diese Menge beträgt beispielsweise 3 ml/h. Hier kann ein gemeinsames Spülsystem für alle Druckmeßeinheiten vorgesehen sein oder auch je ein eigenes Spülventil für jedes einzelne Druckmeßelement. In gleicher Weise kann ein Schnellspül- und Kapillarsystem pro Kanal vorgesehen sein oder auch nur eines für alle Kanäle.

Jeder Druckmeßwandlerereinheit kann eine eigene Prüfstaste zur Erzeugung eines elektrischen Prüfsignals zugeordnet sein, dessen Wert anzeigt, ob eine Funktionsstörung vorliegt. Es ist aber auch möglich, eine einzige Taste für alle Kanäle vorzusehen.

Weiter läßt sich die Handhabung und Unterscheidung der einzelnen Druckmeßwandlerereinheiten durch unterschiedliche farbliche Gestaltung weiter erleichtern.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Druckmeßwandleranordnung nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 die Druckmeßwandleranordnung der Fig. 1, jedoch mit Hähnen in Verbindungsstücken der zweiten Leitungen;
Fig. 3 einen Schnitt durch eine Druckmeßwandleranordnung gemäß der Erfindung;

Fig. 4 einen Anschlußstecker für die in Fig. 3 gezeigte Druckmeßwandleranordnung;

Fig. 5 eine wiederverwendbare Druckmeßwandleranordnung mit einmal verwendbaren Druckdomen;

Fig. 6 eine Druckmeßwandleranordnung mit integriertem Belüftungskanal; und

Fig. 7a 7e verschiedene Ansichten eines Absperrhahns mit Belüftungskanal, nämlich

Fig. 7a eine Stirnansicht,

Fig. 7b einen Querschnitt,

Fig. 7c einen Querschnitt längs der Linie B-B der Fig. 7b,

Fig. 7d eine Draufsicht und

Fig. 7e einen Schnitt längs der Linie A-A der Fig. 7a.

Fig. 1 zeigt eine Druckmeßwandleranordnung 1 mit vier Druckmeßwandlereinheiten 2-5, denen jeweils ein Druckmeßgehäuse 6-9 zugeordnet ist. Die Druckmeßgehäuse 6-9 weisen jeweils einen Hohlraum 10 auf, der mit einem zugeordneten Druckmeßelement 11 in Verbindung steht, was hier nur bei dem im Schnitt dargestellten Druckmeßgehäuse 6 der Druckmeßwandlereinheit 2 zu erkennen ist. Die Hohlräume 10 stehen über erste Leitungen 12-15 mit den zu messenden Drücken in Verbindung - z. B. mit dem Gefäßsystem eines Patienten - und können jeweils mittels Hähnen 16-19 (vgl. Fig. 7) abgesperrt werden. Zusätzlich ist jeder Druckmeßwandlereinheit eine Prüftaste 20 zugeordnet, die eine Funktionsüberprüfung ermöglicht. Alternativ kann aber auch eine einzige Prüftaste für alle Druckmeßwandlereinheiten vorgesehen sein. Mit dieser Prüftaste bzw. den einzelnen Prüftasten 20 wird ein elektrischer Meßkreis, der üblicherweise eine Wheatston'sche Brückenschaltung enthält, gezielt "verstimmt", so daß ein vorgegebenes Signal erzeugt wird, das beispielsweise einem Druck von 100 mm/Hg entspricht. Dieses Signal wird jeweils auf einem Monitor angezeigt. Bei einer Druckmeßwandleranordnung mit - wie hier gezeigt - vier Meßkanälen wird vorzugsweise ein vierkanaliger Monitor verwendet. Im Falle einer einzigen Prüftaste für die vier Kanäle werden durch Drücken dieser Taste alle vier Meßkreise in der beschriebenen Weise verstimmt.

Über zweite Leitungen 21-24 und zugeordnete Spülventile 25-28 stehen die Hohlräume 10 der Druckmeßwandlereinheiten 2-5 mit einer gemeinsamen Leitung 33 in Verbindung, die z. B. an einen mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllten Behälter (nicht dargestellt), angeschlossen ist. Die Spülventile 25-28 haben jeweils zwei Durchflußstellungen, nämlich eine "Infusionsstellung" mit kleinem Durchflußquerschnitt, in der kontinuierlich ein geringer Volumenstrom Spülflüssigkeit zum Patienten fließt, und eine Spülstellung mit größerem Durchflußquerschnitt zum Durchspülen des Leitungssystems.

Sind die Spülventile jeweils auf der "Infusionsstellung", so bewirkt dies - wie bekannt - auch eine Entkopplung des Druckes aus dem Behälter mit der Spülflüssigkeit, so daß an den einzelnen Druckmeßelementen 11 jeweils nur der patientenseitige Druck anliegt, der durch den hydrostatischen Druck der Spülflüssigkeit nicht verfälscht wird. Alternativ zu den einzelnen Spülventilen 25-28 kann auch ein gemeinsames Spülventil 25' für alle Meßkanäle vorgesehen sein.

Die Druckmeßelemente 11 der Druckmeßeinheiten 2-5 erzeugen ein dem jeweiligen gemessenen Druck entsprechendes elektrisches Signal, das über einen gemeinsamen Anschlußstecker 34 und ein zugeordnetes Kabel 38 abgegrif-

bar ist.

Alternativ dazu kann die Druckmeßwandleranordnung auch mit einer Sendeeinrichtung ausgestattet sein, die eine kabellose Übertragung der erzeugten elektrischen Drucksignale an einen Monitor oder an einen Rechner ermöglicht. Alternativ zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem vier Druckmeßeinheiten 2-5 vorgesehen sind, kann die Druckmeßwandleranordnung eine beliebige Anzahl von mehr als einer Druckmeßwandlereinheit aufweisen.

Fig. 2 zeigt die Druckmeßwandleranordnung 1 der Fig. 1, wobei an Abzweigstellen der Leitungen 21-24 von der gemeinsamen Leitung 33 jeweils eine "3-Wegehahn" 42a-42d vorhanden ist. Die 3-Wegehähne 42a-42d verbinden die gemeinsame Leitung 33 mit den zweiten Leitungen 22-24 und dienen dazu, den jeweiligen Meßkanal selektiv von der Spülflüssigkeitszufuhr abzusperren.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die Druckmeßwandleranordnung 1 im Bereich der Druckmeßwandlereinheit 2. Der Hohlraum 10 ist hier durch eine Durchgangsbohrung 10a gebildet, die in einem oberen Gehäuseteil 46 der Druckmeßwandleranordnung 1 vorgesehen ist. Das Druckmeßelement (vgl. Fig. 1) ist auf einem Substrat 47 angeordnet, das in einer Ausnehmung 48 des oberen Gehäuseteils 46 angeordnet ist und das über aufgedruckte Leiterbahnen 49 mit einem Federkontakt 50 einer Anschlußbuchse 51 elektrisch verbunden ist. Die Anschlußbuchse 51 ist durch ein Trägerelement 52 in einem unteren Gehäuseteil 53 der Druckmeßwandleranordnung 1 gehalten, wobei zur Fixierung des Trägerelements 52 eine Rastnase 54 vorgesehen ist. Zwischen dem Trägerelement 52 und einer Innenseite des unteren Gehäuseteils 52 ist ein mit einer elastischen, selbstschließenden Öffnung 55' vorpunktirtes elastisches Dichtelement 55 vorgesehen, das ein Durchschieben eines Kontaktstifts 56 in einer Einsteckrichtung 57 durch eine Einstecköffnung 58 des unteren Gehäuseteils 53 ermöglicht, wobei der Kontaktstift 56 in eingeschobenem Zustand die Anschlußbuchse 51 berührt. Beide Druckmeßwandlereinheiten 2 bzw. 3 weisen jeweils vier Einstecköffnungen 58 mit zugeordneten Anschlußbuchsen auf, die hier jedoch nicht zu erkennen sind.

Fig. 4 zeigt einen zu den Druckmeßwandlereinheiten 2 und 3 passenden Stecker mit vier Kontaktstiften 56a-56d, die mit dem Kabel 38 verbunden sind, das z. B. an einen Monitor zum Anzeigen des gemessenen Drucks angeschlossen werden kann.

Bei der in den Fig. 1 bis 3 beschriebenen Druckmeßwandleranordnung sind die Druckmeßgehäuse 6-9 fest in das Gehäuse 46 bzw. 53 integriert und die gesamte Druckmeßwandleranordnung ist zum einmaligen Gebrauch konzipiert.

Demgegenüber ist in Fig. 5 eine Druckmeßwandleranordnung 1 dargestellt, die mehrmals verwendbar ist, wobei die Druckmeßgehäuse 6 bzw. 7 hier sogenannte "Druckdome" sind, die einstückig miteinander verbunden sind und die von Hand auf die Druckmeßwandleranordnung 1 aufsetzbar sind und z. B. durch eine Klemmverbindung, eine Rastverbindung oder ähnliche Haltemittel fixierbar sind. An einer Unterseite 59 der Druckmeßgehäuse 6 bzw. 7 ist je eine Druckübertragungsmembran 60 bzw. 61 (gestrichelt dargestellt) vorgesehen, auf die der im jeweiligen Hohlraum 10 herrschende Fluidruck wirkt.

An einer Außenseite 62 des Substrats 47 sind Druckübertragungsmembranen 63 bzw. 64 vorgesehen, die den Membranen 60 bzw. 61 zugeordnet sind und diese berühren, sobald die Druckmeßgehäuse 6 bzw. 7 an der Druckmeßwandleranordnung 1 fixiert sind. Ein im Hohlraum 10 herrschender Druck wird somit über die Druckübertragungsmembranen 60 und 63 auf ein unter der Membran 63 angeordnetes Druckmeßelement 11 (vgl. Fig. 1) übertragen und von die-

sem in ein elektrisches Signal umgewandelt, das an den Anschlußbuchsen 51 abgreifbar ist.

Alternativ zu dem gezeigten Ausführungsbeispiel können die Druckmeßgehäuse 6 bzw. 7 auch getrennt voneinander sein und einzeln aufgesetzt werden.

Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer einmal verwendbaren Druckmeßwandleranordnung 1 ähnlich dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel, wobei zur Verdeutlichung das obere Gehäuseteil 46 abgenommen ist, so daß die auf dem Substrat 47 angeordneten Druckmeßelemente 11a bzw. 11b zu erkennen sind. Auf dem Substrat 47 sind ferner Ringdichtungen 65' vorgesehen, welche je um die einzelnen Druckmeßelemente 11a bzw. 11b herumlaufen und bei zusammengebauter Druckmeßwandleranordnung 1 an der Unterseite 59 des oberen Gehäuseteils 46 anliegen.

Das obere Gehäuseteil 46 weist hier ferner eine Testanschlußöffnung 66 auf, an die beispielsweise ein Testgerät angeschlossen werden kann, mit dem ein vorgegebener Druck aufgeprägt wird und das einen aktiven Funktionstest der Druckmeßanordnung 1 ermöglicht. Zu diesem Zweck hat das Substrat 65 unterhalb der einzelnen Druckmeßelemente 11a, 11b eine (nicht dargestellte) Bohrung, mittels der die Rückseite des jeweiligen Druckmeßelementes mit einem Referenzdruck oder einem Testdruck beaufschlagt wird, da die Druckmeßelemente im Ergebnis stets einen Differenzdruck zwischen ihrer Ober- und Unterseite messen. Im normalen Meßbetrieb ist der Referenzdruck der Atmosphärendruck, der über die Testanschlußöffnung 66 in das Gehäuseinnere gelangt und über die genannte Bohrung in dem Substrat 65 auch zur Rückseite der Druckmeßelemente. Aufgrund der Ringdichtungen 65' und 65" gelangt dieser Referenzdruck aber nicht an die Oberseite der Druckmeßelemente. Zum Testen kann statt des Atmosphärendrucks auch ein Testdruck angeschlossen werden, wobei dann im Regelfall die Oberseite der Druckmeßelemente auf Atmosphärendruck liegt.

Zusätzlich kann die Testanschlußöffnung 66 mit einem Deckel verschlossen sein, der den Eintritt von Flüssigkeit oder Feuchtigkeit verhindert.

Die Fig. 7 zeigt verschiedene Ansichten eines Hahnkübens, das in den Hähnen 16-19 der Fig. 1 eingebaut ist und den Zweck hat, die zugeordnete Leitung 12-15 entweder mit dem jeweiligen Hohlraum 10 zu verbinden bzw. von ihm abzusperrn oder den Hohlraum 10 mit Atmosphärendruck zu beaufschlagen bei gleichzeitiger Absperrung der patientenseitigen Leitung 12-15. Das Küken 68 ist um eine Drehachse 69 drehbar, hat einen im wesentlichen hohlzylindrischen Grundkörper 70, der parallel zur Drehachse 69 verläuft sowie einen senkrecht dazu verlaufenden Betätigungsgriff 71. In einem axial verlaufenden Hohlraum 72 des Grundkörpers 70 ist eine Trennwand 73 angeordnet, die einen Oberteil 75 des Hohlraumes 72 von einem Unterteil 76 hermetisch abtrennt. An die Trennwand 73 ist ein radialer Durchflußkanal 77 angeschlossen, der geradlinig quer zur Drehachse 69 durch den Grundkörper verläuft und damit einen Durchfluß freigibt. Zusätzlich hat der Grundkörper auf gleicher Höhe 78 wie die Mitte des Durchflußkanals 77 eine radiale Öffnung 79, die in den unteren Hohlraum 76 mündet. Dieser Hohlraum 76 ist in Axialrichtung zu der der Trennwand 78 abgewandten Seite hin offen.

Das Gehäuse, in das das Küken eingesetzt ist, ist über die Belüftungsöffnung 66 (Fig. 6) belüftet, d. h. mit Atmosphärendruck beaufschlagt, so daß dieser Druck auch in dem unteren Hohlraum 76 herrscht. Wird das Küken 68 so gedreht, daß die Öffnung 78 zum Meß-Hohlraum 10 hin ausgerichtet ist, so wird dieser mit Atmosphärendruck beaufschlagt und es kann ein sogenannter Nullabgleich durchgeführt werden oder eine Testmessung, wie im Zusammenhang mit Fig. 6

beschrieben, durchgeführt werden. Besonderheitlich darin, daß die Zufuhr des Atmosphären- oder Referenzdruckes im wesentlichen axial durch das Küken erfolgt und nicht – wie bisher – durch einen zusätzlichen radial nach außen führenden Anschluß an dem Hahn.

Patentansprüche

1. Druckmeßwandleranordnung zur Messung mehrerer Fluiddrücke, insbesondere zur invasiven Blutdruckmessung mit mehreren Druckmeßwandlereinheiten, denen jeweils ein Druckmeßgehäuse mit einem Hohlraum zugeordnet ist, der über eine erste Leitung mit dem zu messenden Druck in Verbindung steht und dem über eine zweite Leitung Spülflüssigkeit zuführbar ist, wobei jede Druckmeßwandlereinheit ein Druckmeßelement aufweist, das den in dem jeweiligen Hohlraum herrschenden Druck sensiert und ein diesem entsprechendes elektrisches Signal erzeugt, welches an elektrischen Anschlußmitteln abgreifbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß sämtliche Druckmeßwandlereinheiten (2-5) in ein gemeinsames Gehäuse (46, 53) integriert sind und daß allen Druckmeßwandlereinheiten (2-5) ein gemeinsamer Spülflüssigkeitsanschluß (33) zugeordnet ist.
2. Druckmeßwandleranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßgehäuse (6-9) ebenfalls in das gemeinsame Gehäuse (46, 53) integriert sind, wobei die gesamte Druckmeßwandleranordnung (1) nur einmal verwendbar ist.
3. Druckmeßwandleranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßwandleranordnung (1) mehrmals verwendbar ist und die Druckmeßgehäuse (6-9) einmal verwendbare Druckdome sind, die von Hand an dem gemeinsamen Gehäuse (46, 53) fixierbar sind, daß die Hohlräume (10) der Druckdome jeweils durch eine erste Druckübertragungsmembran (60, 61) begrenzt sind, daß die Druckmeßelemente (11) jeweils eine dieser zugeordnete zweite Druckübertragungsmembran (63, 64) aufweisen, und daß sich die einander zugeordneten ersten und zweiten Druckübertragungsmembranen (60, 63; 61, 64) bei am gemeinsamen Gehäuse (46, 53) fixierten Druckdome berühren.
4. Druckmeßwandleranordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdome einstückig miteinander verbunden sind.
5. Druckmeßwandleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (10) über je einen Hahn (16-19) mit den ersten Leitungen (12-15) verbunden sind, wobei die Hähne (17-20) je ein Hahngehäuse aufweisen, das mit dem Hohlraum (10) mit der zugeordneten ersten Leitung (12-15) verbunden ist, daß der Hahn (16-19) ein Küken (68) mit einem Durchgangskanal (77) aufweist, der in einer ersten Hahnstellung den Hohlraum (10) mit der ersten Leitung (12-15) verbindet, daß das Küken (68) einen Belüftungskanal aufweist, der aus einem mit der Atmosphäre in Verbindung stehenden Axialkanal (76) besteht, welcher in einen Radialkanal (79) übergeht, wobei der Belüftungskanal in einer zweiten Hahnstellung mit dem Hohlraum (10) in Verbindung in Druckverbindung steht.
6. Druckmeßwandleranordnung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

daß das Kücken (68) zwei durch eine Trennwand (73) getrennte Hohlräume (75, 76) aufweist, daß der Durchgangskanal (77) an der Trennwand (73) angebracht ist und daß der Axialkanal (76) durch einen der Hohlräume gebildet ist. 5

7. Druckmeßwandleranordnung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hahnstellungen durch Drehanschläge (81, 82) begrenzt sind, die am Hahngehäuse (67) bzw. am Kücken (68) vorgesehen sind. 10

8. Druckmeßwandleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmeßelemente (11a, 11b) über einen gemeinsamen Belüftungskanal (66) gleichzeitig mit Atmosphärendruck beaufschlagbar sind. 15

9. Druckmeßwandleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Druckmeßwandlereinheiten (2-5) und/oder die zugeordneten Druckmeßgehäuse (6-9) und/oder die zugeordneten Hähne (16-19) unterschiedliche Farben haben. 20

10. Druckmeßwandleranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (10) jeweils über ein Spülventil (25-28) mit den ersten Leitungen (21-24) verbunden sind, wobei das Spülventil (25-28) eine erste Durchflußstellung hat, in der sein Durchflußquerschnitt größer als in einer zweiten Durchflußstellung ist. 25

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

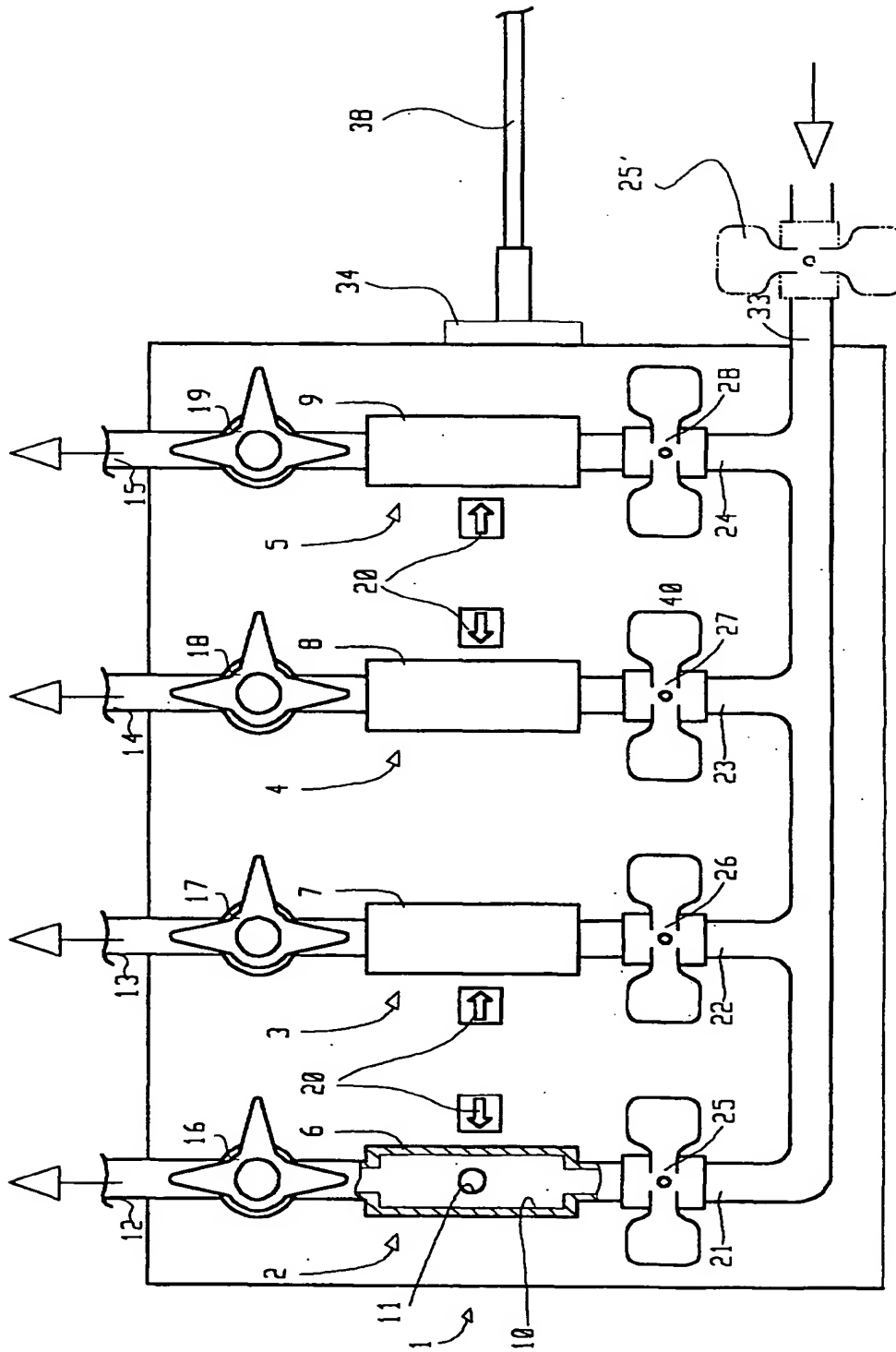


Fig. 1

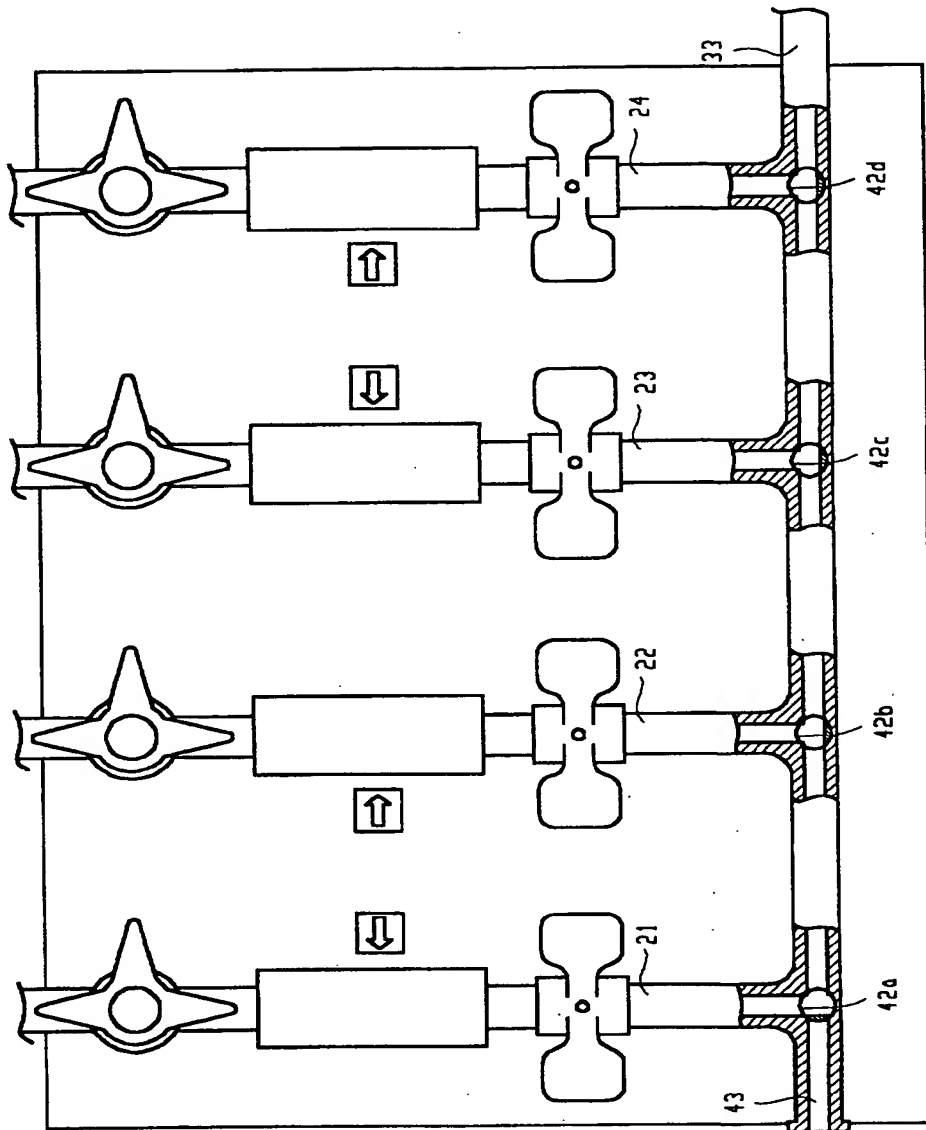


Fig. 2

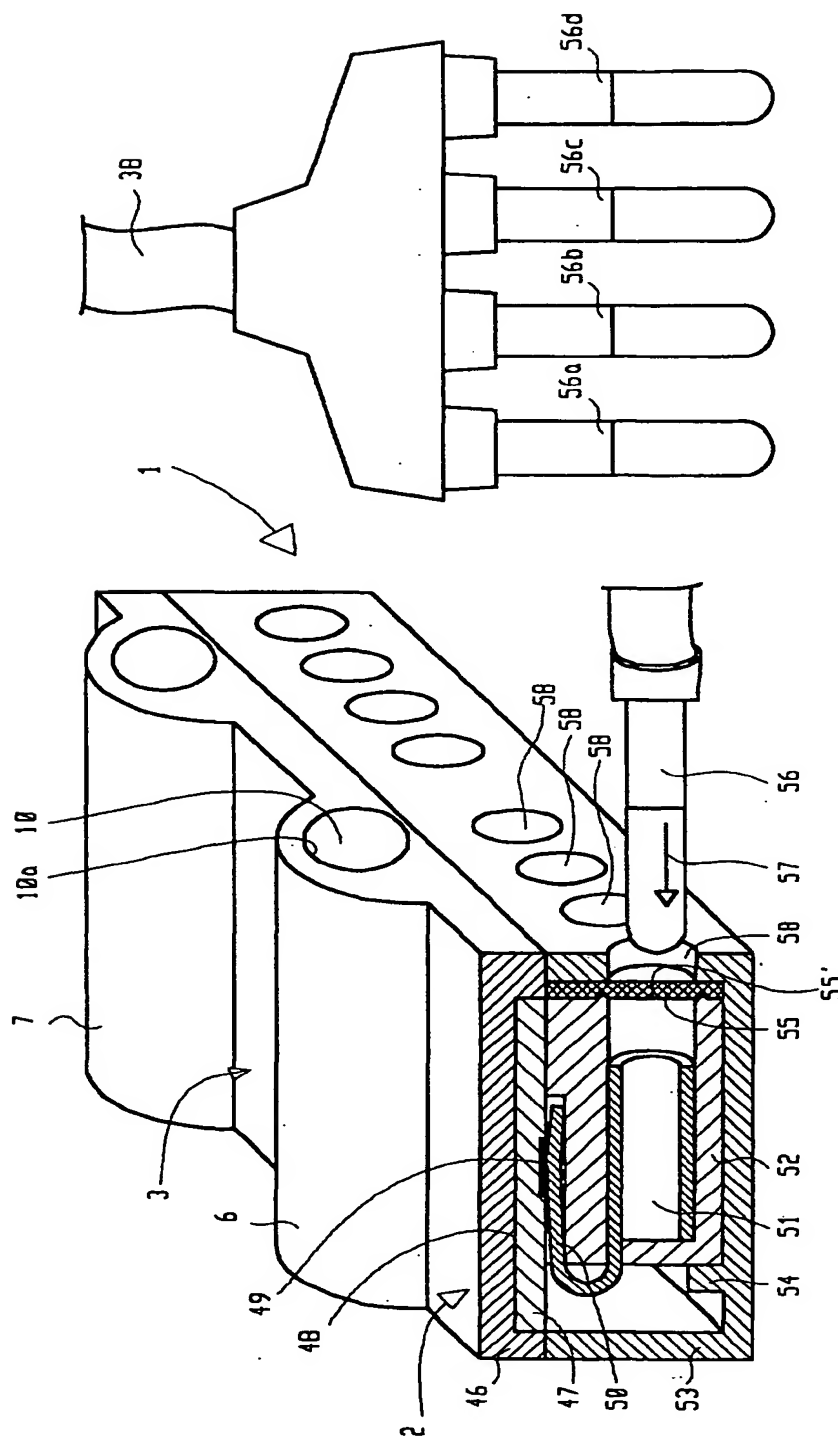
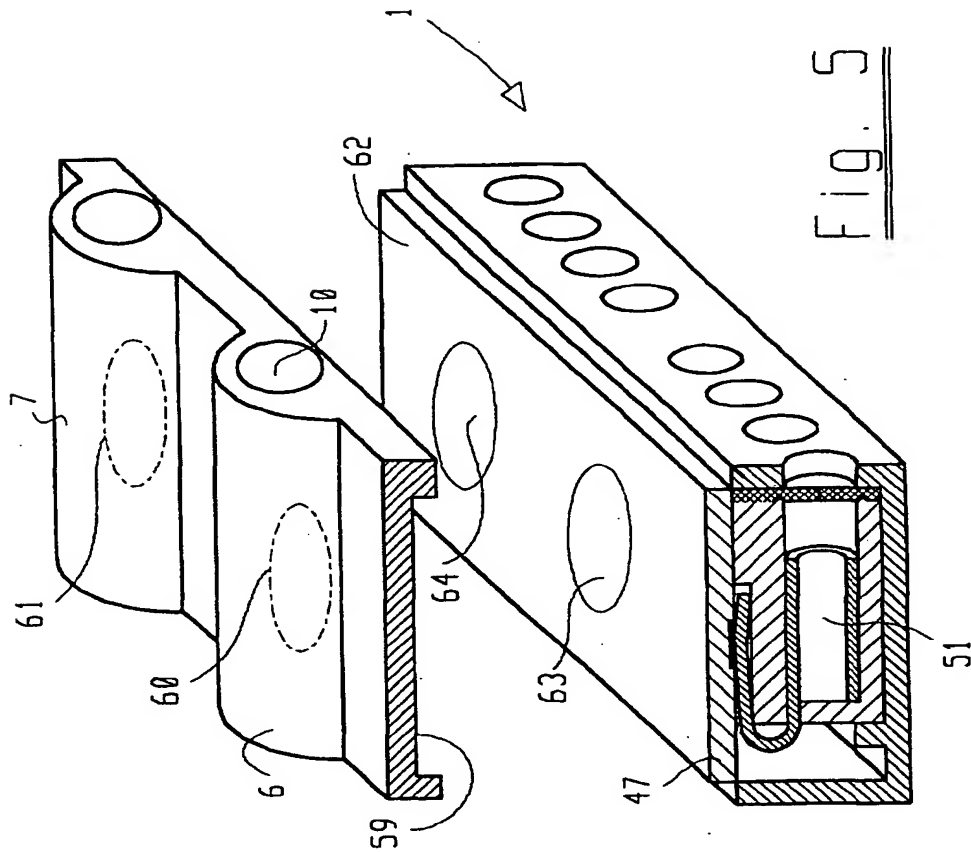
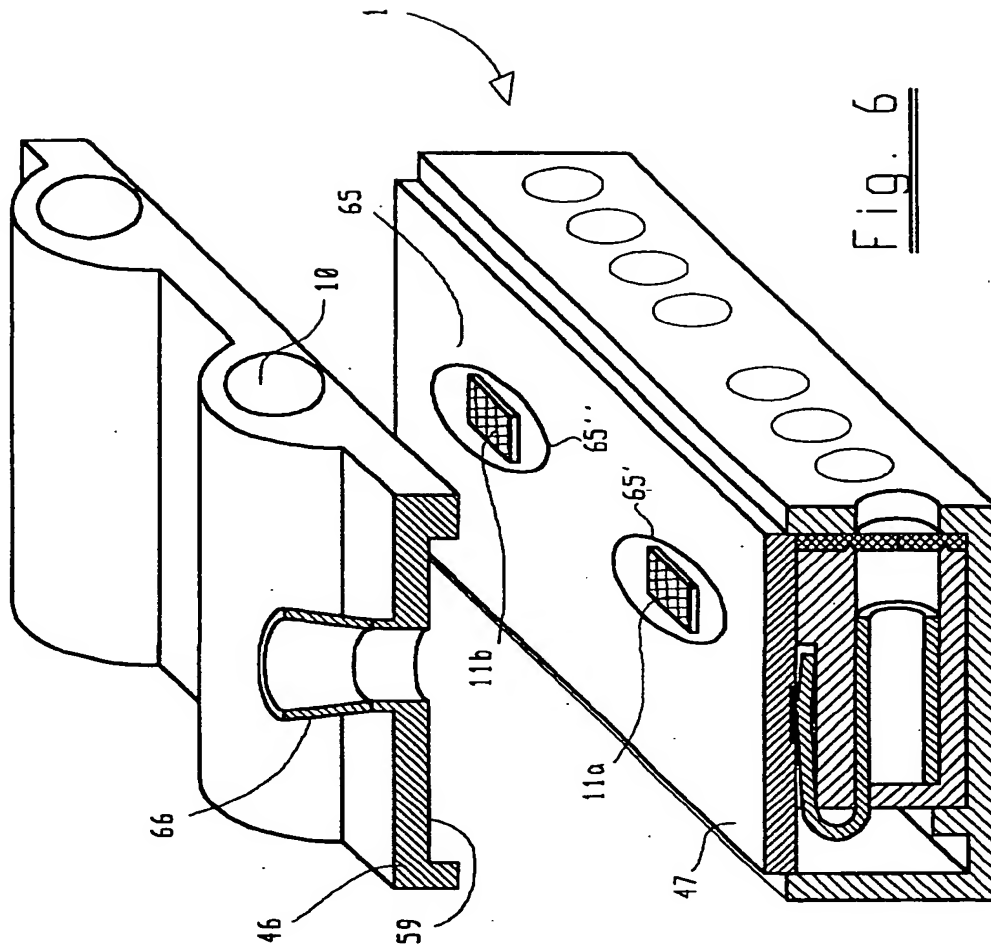


Fig. 4

Fig. 3





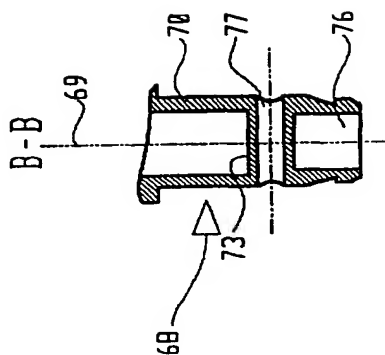


Fig. 7c

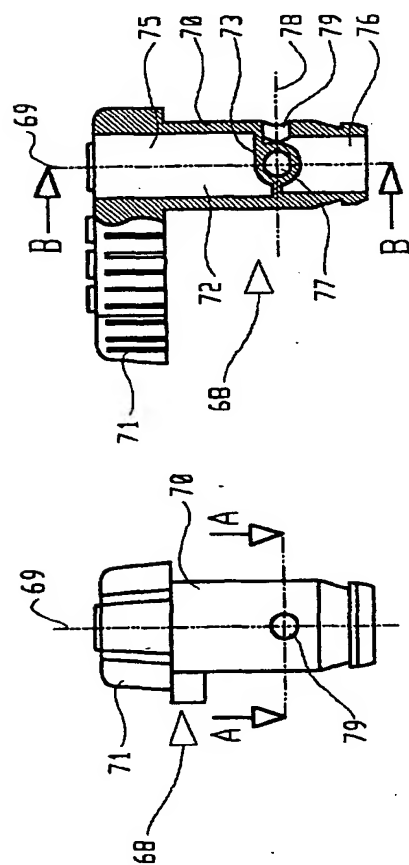


Fig. 7b

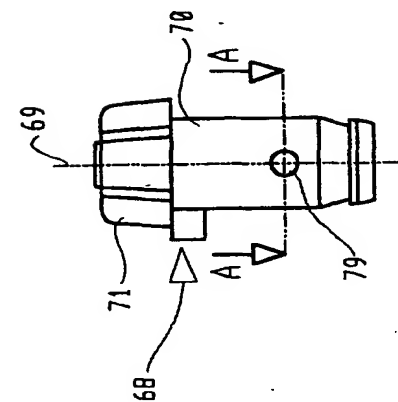


Fig. 7a

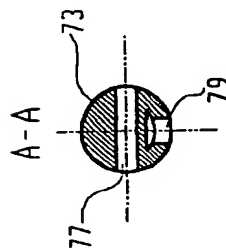


Fig. 7e

Fig. 7

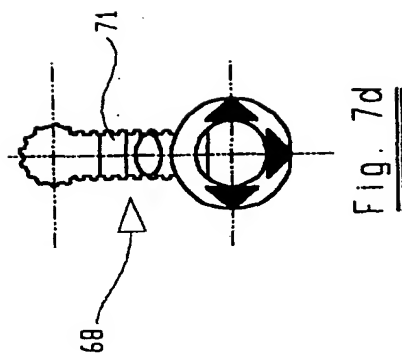


Fig. 7d